

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. April 2004 (15.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/031550 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F01N 7/10**, 3/28

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/009764

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. September 2003 (03.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 44 798.5 26. September 2002 (26.09.2002) DE

Kusterdingen (DE). **KOEHLEN, Christoph** [DE/DE];
Albstrasse 8, 73249 Wernau (DE). **MATT, Martin**
[DE/DE]; Im Zillhardt 14, 76646 Bruchsal-Untergrom-
bach (DE).

(74) Anwälte: **KREISER, André** usw.; DaimlerChrysler AG,
Intellectual Property Management, IMP - C106, 70546
Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **DAIMLERCHRYSLER AG** [DE/DE]; Epplestrasse
225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HOLDER, Eber-**
hard [DE/DE]; Albert-Schweitzer-Strasse 12, D-72127

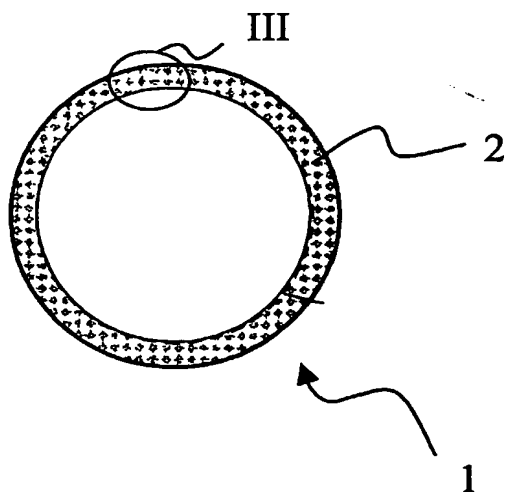
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: GAS CONDUIT, PARTICULARLY FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: GASFÜHRENDE LEITUNG, INSBESONDERE FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE



(57) Abstract: Disclosed are a gas conduit section (1), especially an ex-
haust gas collector, for an internal combustion engine and an internal com-
bustion engine comprising a catalytic converter which is disposed inside
the exhaust gas system. The inventive conduit section (1) is provided with
a porous insert (2), preferably in the form of a body molded by sintering,
which at least partly rests against the inner wall thereof and forms a hollow
body that can be freely flowed through. The inventive internal combustion
engine is provided with a conduit section containing particularly a porous
body that is molded by sintering and can be freely flowed through, said
conduit section being disposed upstream of the catalytic converter within
the exhaust gas system. The invention applies especially to motor vehicles
with a combustion engine.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein gasführender Leitungsabschnitt (1),
insbesondere ein Abgassammler, für eine Brennkraftmaschine, sowie eine
Brennkraftmaschine mit einem im Abgassystem angeordneten Abgaska-
talsator vorgeschlagen. Erfindungsgemäss weist der Leitungsabschnitt
(1) eine an seiner Innenwand wenigstens teilweise anliegende poröse Ein-
lage (2), vorzugsweise in Form eines Sinterformkörpers, auf, die einen frei

durchströmbaren Hohlkörper bildet; die erfindungsgemässe Brennkraftmaschine weist in ihrem Abgassystem stromauf des darin an-
geordneten Abgaskatalysators einen Leitungsabschnitt auf, welcher insbesondere einen frei durchströmbaren, porösen Sinterform-
körper enthält. Anwendung insbesondere in Kraftfahrzeugen mit Verbrennungsmotor.

Gasführende Leitung, insbesondere für eine Brennkraftmaschine

Die Erfindung betrifft eine gasführende Leitung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 sowie eine Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 11.

In der deutschen Patentschrift DE 100 48 286 ist ein gasführender Leitungsabschnitt beschrieben, welcher insbesondere als Abgassammler für eine Brennkraftmaschine ausgebildet ist. Der Abgassammler ist auf seiner Innenwand mit einem adsorptiv wirkenden Material, beispielsweise auf Zeolith-Basis, beschichtet. Dieses Material kann Kohlenwasserstoffe (HC) adsorbieren, wodurch bei einem Kaltstart der Brennkraftmaschine zumindest ein Teil von im Abgas enthaltenen HC aus dem Abgas entfernt werden kann. Weitere Funktionen werden von der Beschichtung nicht übernommen. Der beschichtete Leitungsabschnitt wird durch den Abgaskrümmern und ein stromauf eines Katalysators liegendes Leitungsstück gebildet. Abgaskrümmern sind jedoch häufig hohen und rasch wechselnden Temperaturen ausgesetzt. Dies stellt sehr hohe Ansprüche auf eine direkt auf die Innenwand aufgetragene Beschichtung, insbesondere um ein Abplatzen der Beschichtung zu vermeiden.

Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, eine gasführende Leitung mit verbesserten adsorptiven und mechanischen Eigenschaften anzugeben. Weiter ist es Aufgabe der Erfindung eine Brennkraftmaschine mit einer geringen Schadstoffemission anzugeben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Leitung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch eine Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst.

Der erfindungsgemäße Leitungsabschnitt zeichnet sich dadurch aus, dass er eine an seiner Innenwand wenigstens teilweise anliegende poröse Einlage aufweist, die einen frei durchströmbaren Hohlkörper bildet. Die Einlage kann dabei einteilig oder mehrteilig ausgebildet sein, wobei sie vorzugsweise die Innenwand des Leitungsabschnitts völlig oder zumindest überwiegend abdeckt. Die Einlage ist vorzugsweise als formstabiler poröser Einlagekörper ausgeführt. Vorteilhaft ist beispielsweise ein poröser Metallschaumkörper oder Keramikschaumkörper. Das Grundmaterial kann dabei zusätzlich geschlossensorig ausgebildet sein. Da derartige Schaumkörper eine geringe Dichte aufweisen, trägt die Einlage kaum etwas zur Masse eines aus Metall gefertigten Leitungsabschnitts bei. Die Einlage kann jedoch auch als Matte ausgeführt sein, die mit Hilfe eines Stützgitters an die Innenwand des Leitungsabschnitts angedrückt wird. Diese Matte kann dabei aus einem Gewebe oder Gewirke gebildet sein. Vorzugsweise lässt der durch die Einlage gebildete Hohlkörper den überwiegenden Teil des Querschnitts des Leitungsabschnitts frei, so dass der Gasdurchgang nicht behindert wird. Durch eine solcherart ausgeführte Einlage erhält der Leitungsabschnitt eine hinsichtlich leicht kondensierbarer Gasbestandteile absorbierende und/oder adsorbierende Wirkung.

Bei einem Einsatz der erfindungsgemäßen Leitung im Abgassystem einer Brennkraftmaschine können HC-Bestandteile im Abgas adsorbiert werden, bis ein stromab liegender Katalysator seine Wirksamkeit erreicht hat. Ferner kann Wasserdampf, der ev. bereits zu Nebel kondensiert ist, eine Zeitlang zurückgehalten werden. Dies hat den Vorteil, dass bei einem Kaltstart der Brennkraftmaschine ein stromab des erfindungsgemäßen Leitungsabschnitts angebrachter Sensor sofort beheizt werden kann, ohne durch sog. Wasserschlag gefährdet zu sein.

Ein weiterer Vorteil einer solchen Einlage ist eine schalldämmende Wirkung, so dass Schallschwingungen des durch den Leitungsabschnitt strömenden Gases nicht nach außen dringen.

In Ausgestaltung der Erfindung ist die Einlage aus einem hochtemperaturfesten Sinterformkörper gebildet. Unter hochtemperaturfest soll hier eine Temperaturbeständigkeit bis etwa 800°C oder darüber verstanden werden. Diese Ausführungsform eignet sich besonders für einen Abgassammler einer Brennkraftmaschine, da dieser hohen Temperaturen ausgesetzt ist. Vorzugsweise ist der Sinterformkörper als zweiteiliger Schalenkörper ausgebildet. Die Teile des Sinterformkörpers können zur Montage somit in die Hälften eines aus zwei Halbschalen bestehenden Abgassammlers eingelegt werden und gegebenenfalls beispielsweise durch einen Keramikkleber eingeklebt werden. Nach Zusammenfügen der Halbschalen und Verschließen der Fügenaht wird so ein Abgassammler mit hoher schallisolierender Wirkung erhalten.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der Sinterformkörper überwiegend aus faserförmigem Sintermaterialteilchen gebildet. Die Fasern können beispielsweise in ein Metallgitter eingearbeitet sein, wodurch der Sinterformkörper bei geringer Krafteinwirkung zwar formstabil ist, jedoch bei stärkerer Krafteinwirkung verformt und an die Innenkontur des Leitungsabschnitts angepasst werden kann. Durch die faserartige Natur des Grundmaterials wird dem Sinterformkörper eine poröse Struktur mit hoher Oberfläche verliehen. Daraus resultiert ein hohes Adsorptionsvermögen und eine hohe schalldämmende Wirkung des Leitungsabschnitts.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der Sinterformkörper überwiegend aus Sintermaterialteilchen mit annähernd Kugelform gebildet. Mit dieser Ausführungsform wird ein Sinterformkörper mit guter Formstabilität und einer Vielzahl von

offen Poren erhalten, da die vorzugsweise beim Sintervorgang nur schwach deformierten Kugeln des Sintermaterials im versinterten Zustand eine Vielzahl von miteinander verbundenen Hohlräumen bilden. Vorzugsweise ist das Grundmaterial, aus dem die Sintermaterialteilchen gebildet sind, selbst porös. Das Grundmaterial kann metallischer oder keramischer Natur sein. Durch die Kugelform des Grundmaterials wird ein Sinterformkörper erhalten, der sowohl geschlossenporig als auch offenporig gestaltet ist. Die Porosität ist dann vorzugsweise bimodal, d.h. es existieren zwei Maxima der Porenradienverteilung. Dadurch wird eine gute Adsorptionswirkung für eine breite Palette von Kohlenwasserstoffen erhalten.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der Sinterformkörper überwiegend aus hohlkugelartigen Sintermaterialteilchen gebildet. Durch diese Ausführung wird ein Sinterformkörper mit besonders geringer Dichte und zusätzlich wärmeisolierenden Eigenschaften erhalten.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weisen die Sintermaterialteilchen einen im Bereich von 0,1 mm bis 10 mm, insbesondere im Bereich von 0,5 mm bis 2 mm liegenden Außendurchmesser auf. Ein aus derartigen Sintermaterialkugeln gefertigter Sinterformkörper verfügt über eine hohe Formstabilität sowie über eine hohe schalldämmende und adsorbierende Wirkung.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weisen die Sintermaterialteilchen eine im Bereich von 1% bis 20 %, insbesondere im Bereich von 2% bis 5 % des Außendurchmessers liegende Wandstärke auf. Damit wird eine vergleichsweise geringe Dichte des Sinterformkörpers erreicht, wobei die anderen Vorteile erhalten bleiben. Vorzugsweise wird eine Dichte von etwa 0,5 g/cm³ erreicht.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist das Sintermaterial überwiegend metallisch. Dadurch ergeben sich vergleichsweise niedrige Sintertemperaturen. Das metallische Ausgangsmaterial, vorzugsweise Edelstahl, weist eine gewisse Duktilität auf, so dass sich eine vergleichsweise einfache Fertigung des Sinterformkörpers ergibt. Der solcherart ausgebildete Sinterformkörper lässt sich zudem einfacher bearbeiten als Sinterformkörper aus keramischem Material.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist das Sintermaterial eine im Bereich von 1% bis 30%, insbesondere im Bereich von 2% bis 5% liegende Porosität auf. Dadurch werden vorteilhafte Eigenschaften hinsichtlich der Adsorption von Kohlenwasserstoffen und Wasserdampf erreicht.

Daraus resultieren wiederum niedrige Schadstoffemissionen der Brennkraftmaschine, insbesondere bei einem Kaltstart bzw. Warmlauf.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist der Sinterformkörper eine katalytisch wirksame Beschichtung auf. Verwendet werden kann jede übliche Katalysatorbeschichtung. Vorzugsweise weist die Beschichtung eine oxidationskatalytische Wirkung auf. Ist ein Abgassammler als Leitungsabschnitt solcherart ausgebildet, kann auf einen gesonderten Oxidationskatalysator verzichtet werden oder dieser zumindest kleiner ausgeführt werden.

Die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine zeichnet sich dadurch aus, dass das zugehörige Abgassystem stromauf des Abgaskatalysators einen Leitungsabschnitt nach einem der Ansprüche 1 bis 11, insbesondere einen Leitungsabschnitt mit einem an der Innenwand des Leitungsabschnitts wenigstens teilweise anliegenden, frei durchströmbaren, porösen Sinterformkörper, umfasst. Der Sinterformkörper ist vorzugsweise überwiegend aus

einem offenporigen und/oder geschlossenporigen Material gefertigt. Durch diese Struktur verfügt der Leitungsabschnitt über adsorptive Eigenschaften und es können bei einem Kaltstart der Brennkraftmaschine leicht kondensierbare Abgasbestandteile vom Sinterformkörper eine gewisse Zeitlang zurückgehalten werden. Vorzugsweise wird der Sinterformkörper beispielsweise hinsichtlich seiner Materialstärke so ausgelegt, dass kondensierbare Kohlenwasserstoffe oder Wasserdampf im Abgas solange zurückgehalten werden, bis der weiter stromab liegende Abgaskatalysator erwärmt und wirksam geworden ist. Die danach vom Sinterformkörper desorbierenden schädlichen Abgasbestandteile können dann vom Katalysator effektiv konvertiert werden. Damit wird eine verminderter Schadstoffausstoß, insbesondere bei einem Kaltstart und bei einem Warmlauf der Brennkraftmaschine erreicht.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen und zugehörigen Beispielen näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Abgassammler einer Brennkraftmaschine,

Fig. 2 einen Querschnitt durch einen Anschluss des Abgassammlers und

Fig. 3 einen vergrößert dargestellten Ausschnitt aus dem Randbereich des im Schnitt dargestellten Abgassammlers.

In Fig. 1 ist ein Abgassammler 1 für eine dreizylindrige Zylinderbank einer als V-Motor ausgeführten Brennkraftmaschine dargestellt. Das aus den drei Zylindern der Zylinderbank austretende Abgas wird über drei Zweige des Abgassammlers in einem gemeinsamen Leitungsanschluss zur Weiterleitung in das Abgassystem zusammengeführt. Eine Schnittlinie durch den Leitungsanschluss ist mit II - II bezeichnet und die entspre-

chende Querschnittsansicht in Fig. 2 (s.u.) dargestellt. Der Abgassammler 1 ist hier aus zwei Halbschalen gefertigt, was in Fig. nicht dargestellt ist. In die Halbschalen des Abgassammlers 1 ist jeweils ein vorgefertigter, hier nicht gesondert dargestellter Sinterformkörper eingelegt. Dieser weist etwa die Konturen der zugehörigen Halbschale auf und liegt daher zumindest überwiegend an der Innenwand des Abgassammlers an. Zur besseren Fixierung kann der Sinterformkörper in die Halbschale beispielsweise mit einem temperaturbeständigen Keramikkleber eingeklebt werden. Der Sinterformkörper weist durchgängig eine Materialstärke von etwa 15 mm auf. Nach dem Einlegen der Sinterformkörper werden die Halbschalen des Abgassammlers 1 zusammengefügt und die Nahtstellen verschweißt. Der Abgassammler ist somit mit einer Auskleidung versehen, welche einen frei durchströmbaren Hohlkörper ausbildet, der den größten Teil der Querschnittsfläche freilässt.

In Fig. 2 ist eine schematische Querschnittsansicht des in einem Anschluss für eine Abgasleitung endenden Teils des Abgassammlers entsprechend der in Fig. 1 eingezeichneten Schnittlinie II - II gezeigt. Der eingelegte Sinterformkörper 2, bzw. die eingelegten Teile des Sinterformkörpers 2 liegen an der Innenwand des Abgassammleranschlusses an und bedecken die Innenwandoberfläche des Abgassammlers 1 vollständig oder zumindest annähernd vollständig. Die Fügestelle der Halbschalen des Abgassammlers 1 und der eingelegten Sinterformkörper 2 sind hierbei nicht dargestellt. Mit III ist ein Ausschnitt des Randbereichs des Anschlusses des Abgassammlers 1 bezeichnet.

In Fig. 3 ist ein Ausschnitt entsprechend dem in Fig. 2 mit III bezeichneten Randbereich des in Fig. 2 im Schnitt dargestellten Anschlusses des Abgassammlers 1 vergrößert und vereinfacht dargestellt. Wie aus der schematischen Darstellung hervorgeht, ist der Sinterformkörper 2 aus miteinander ver-

sinterten Hohlkugeln gebildet. Die Hohlkugeln besitzen einen Außendurchmesser von etwa 1,5 mm und sind aus Edelstahl gefertigt. Die Wandstärke der Hohlkugeln beträgt etwa 0,02 mm, woraus sich eine Strukturdicke des Sinterformkörpers 2 von etwa 0,5 g/cm³ ergibt. Dadurch weist der Sinterformkörper 2 eine geringe Masse auf. Zwischen den miteinander versinterten Hohlkugeln ergeben sich Hohlräume, so dass eine poröse Struktur gebildet ist. Bei starker Versinterung bestehen zwischen den Hohlräumen der Kugeln kaum Verbindungen, so dass sich eine überwiegend geschlossenporige Struktur ergibt. Vorzugsweise sind die Kugeln jedoch weniger stark versintert, so dass durch die Kugeln eine offenporige Struktur gebildet ist. Da der hier verwendete Edelstahl selbst eine gewisse Porosität besitzt, wird durch die Hohlräume im Innern der Kugeln dennoch zusätzlich eine geschlossenporige Struktur gebildet. Der Sinterformkörper 2 weist daher eine bimodale Porenstruktur mit einer Porosität im Bereich von 1% bis 30% auf.

Auf Grund seiner Struktur weist der Sinterformkörper eine schalldämmende Wirkung sowie eine, wegen seiner vergleichsweise geringen Wärmeleitfähigkeit, wärmeisolierende Wirkung auf.

Im Einzelnen ergeben sich aus der Sinterformkörpereinlage in dem Abgassammler 1 aus den physikalischen Eigenschaften des Sinterformkörpers 2 folgende Vorteile. Bei einem Kaltstart der Brennkraftmaschine werden Wasser und unverbrannte Kohlenwasserstoffe vom bzw. im Sinterformkörper 2 adsorbiert. Folglich ist die Kohlenwasserstoffemission in der Kaltstart- und Warmlaufphase der Brennkraftmaschine gering. Mit fortschreitendem Warmlauf der Brennkraftmaschine erwärmt sich auch der stromab des Abgassammlers 1 in der Abgasleitung angeordnete Katalysator (nicht dargestellt). Dies wird dadurch beschleunigt, dass während des Kaltstarts im Abgas enthaltenes Wasser zumindest teilweise vom Sinterformkörper 2 adsorbiert wird

und daher nicht mehr vom Katalysator aufgenommen wird. Folglich wird die Erwärmung des Katalysators nicht durch Verdampfung von dort adsorbiertem Wasser verzögert. Da außerdem keine oder nur sehr geringe Kohlenwasserstoffmengen während der Kaltstartphase zum Katalysator gelangen, werden die katalytisch aktiven Zentren des Katalysators nicht durch Kohlenwasserstoffbelegungen deaktiviert. Folglich erreicht der Katalysator in der Warmlaufphase der Brennkraftmaschine seine Anspringtemperatur früher und steht somit früher zur Abgasreinigung zur Verfügung. Die Wirksamkeit der katalytischen Abgasreinigung kann noch gesteigert werden, wenn der Sinterformkörper 2 selbst mit einem katalytisch wirksamen Material beschichtet wird.

Mit fortschreitender Erwärmung werden vom Sinterformkörper 2 adsorbiertes Wasser und adsorbierte Kohlenwasserstoffe wieder freigesetzt. Da nun jedoch der stromab angeordnete Katalysator aktiv ist, können die freigesetzten Kohlenwasserstoffe im Katalysator umgesetzt werden. Die vergleichsweise geringe Wärmeleitfähigkeit des Sinterformkörpers 2 verhindert außerdem, dass die in das Abgas eingebrachte Wärmeenergie zu stark zur Aufwärmung der abgasführenden Leitungen aufgezehrt wird. Die Erwärmung des Abgasleitungssystems stromauf des Katalysators und damit die Erwärmung des Katalysators wird daher durch den Sinterformkörper 2 gefördert.

Auf Grund der Adsorptionsfähigkeit des Sinterformkörpers für Wasser wird verhindert, dass stromab des Abgassammlers 1 Wasser auskondensieren kann. Treffen auskondensierte Wassertropfchen auf einen beheizten Abgassensor, so kann dies zu Schädigungen durch sog. Wasserschlag führen. Ein eingangsseitig des brennkraftmaschinennahen Katalysators angebrachter Abgassensor kann folglich sehr früh beheizt werden, ohne durch Wasserschlag beschädigt zu werden. Der Abgassensor steht daher frühzeitig beispielsweise zur Gemischregelung

der Brennkraftmaschine zur Verfügung. Durch Einsatz des erfindungsgemäß gestalteten Abgassammlers wird daher auch auf diese Weise eine verbesserte Kaltstart- bzw. Warmlaufemission der Brennkraftmaschine erzielt.

Es versteht sich, dass die Anordnung der erfindungsgemäßen porösen Einlage nicht auf einen Abgassammler beschränkt ist, sondern darüber hinaus auch in einem anderen gasführenden Leitungsabschnitt einer Brennkraftmaschine angeordnet sein kann. Vorzugsweise wird die erfindungsgemäße poröse Einlage jedoch im Abgassystem einer Brennkraftmaschine eingesetzt.

Patentansprüche

1. Gasführender Leitungsabschnitt (1), insbesondere Abgas-sammler für eine Brennkraftmaschine,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Leitungsabschnitt (1) eine an seiner Innenwand
wenigstens teilweise anliegende poröse Einlage (2) auf-
weist, die einen frei durchströmbaren Hohlkörper bildet.
2. Leitungsabschnitt (1) nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Einlage (2) aus einem hochtemperaturbeständigen
Sinterformkörper gebildet wird.
3. Leitungsabschnitt (1) nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Sinterformkörper überwiegend aus faserförmigem
Sintermaterialteilchen gebildet ist.
4. Leitungsabschnitt (1) nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Sinterformkörper überwiegend aus Sintermaterial-
teilchen mit annähernd Kugelform gebildet ist.
5. Leitungsabschnitt (1) nach Anspruch 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Sinterformkörper überwiegend aus hohlkugelartigen
Sintermaterialteilchen gebildet ist.
6. Leitungsabschnitt (1) nach einem der Ansprüche 4 oder 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Sintermaterialteilchen einen im Bereich von 0,1 mm

bis 10 mm, insbesondere im Bereich von 0,5 mm bis 2 mm liegenden Außendurchmesser aufweisen.

7. Leitungsabschnitt (1) nach Anspruch 5 oder 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Sintermaterialteilchen eine im Bereich von 1% bis 20 %, insbesondere im Bereich von 2% bis 5 % des Außendurchmessers liegende Wandstärke aufweisen.
8. Leitungsabschnitt (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Sintermaterial überwiegend metallisch ist.
9. Leitungsabschnitt (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Sintermaterial eine im Bereich von 1% bis 30%, insbesondere im Bereich von 2% bis 5% liegende Porosität aufweist.
10. Leitungsabschnitt (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Sinterformkörper eine katalytisch wirksame Beschichtung aufweist.
11. Brennkraftmaschine mit einem Abgassystem, in welchem ein Abgaskatalysator angeordnet ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Abgassystem stromauf des Abgaskatalysators einen Leitungsabschnitt nach einem der Ansprüche 1 bis 11, insbesondere einen Leitungsabschnitt mit einem an der Innenwand des Leitungsabschnitts wenigstens teilweise anliegenden, frei durchströmbaren, porösen Sinterformkörper, umfasst.

1/1

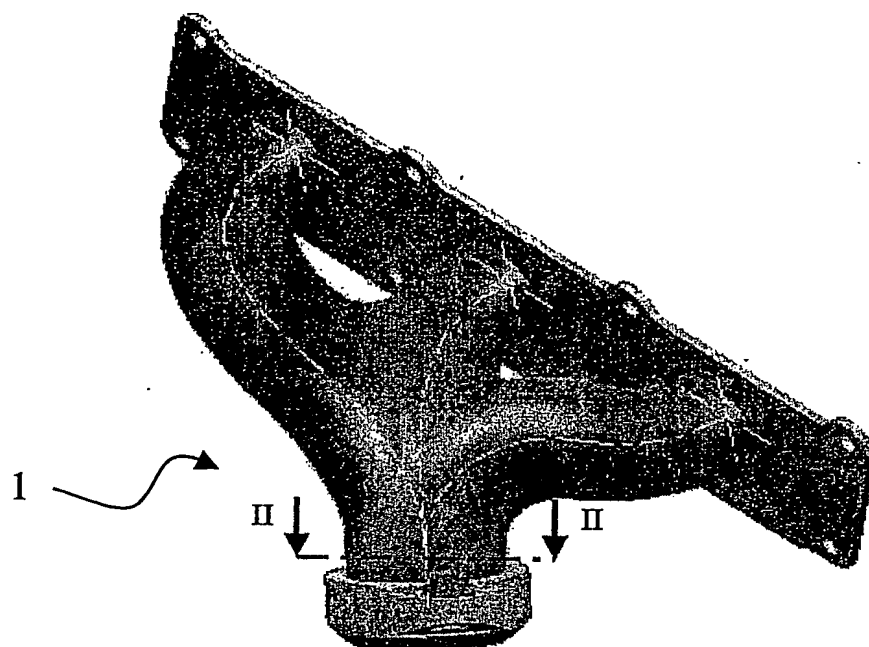


Fig. 1

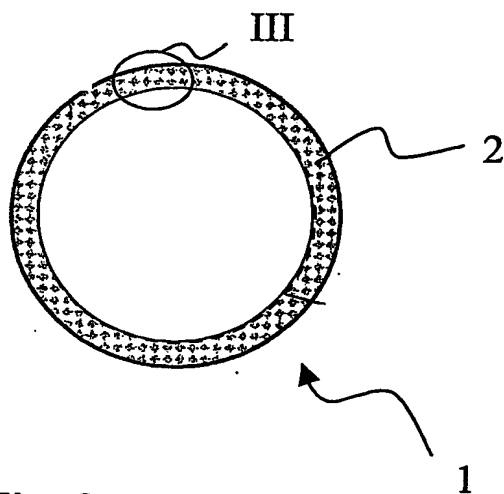


Fig. 2

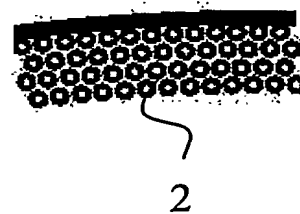


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/09764

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F01N7/10 F01N3/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 25 49 256 A (VOLKSWAGENWERK AG) 5 May 1977 (1977-05-05) page 3, paragraph 3 -page 4, paragraph 1 page 7, paragraph 2; figure ---	1-4, 6-8, 10, 11
X	US 5 404 721 A (HARTSOCK DALE L) 11 April 1995 (1995-04-11) column 3, line 45 -column 4, line 20; figure 4 ---	1, 2, 4-6, 11
X	JP 62 211138 A (HITACHI METALS LTD; KUROSAKI REFRACTORIES CO) 17 September 1987 (1987-09-17) abstract ----- -/-	1, 2, 4, 5, 11

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 December 2003

Date of mailing of the international search report

16/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schmitter, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/09764

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DE 198 34 136 C (DAIMLER CHRYSLER AG) 16 March 2000 (2000-03-16) column 2, line 55 -column 3, line 55; figures 1,2</p> <p>-----</p>	<p>1-3,6,8, 10,11</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/09764

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2549256 A	05-05-1977	DE 2549256 A1	05-05-1977
		JP 1454036 C	10-08-1988
		JP 52057563 A	12-05-1977
		JP 62025636 B	04-06-1987
		US 4264660 A	28-04-1981
US 5404721 A	11-04-1995	NONE	
JP 62211138 A	17-09-1987	NONE	
DE 19834136 C	16-03-2000	DE 19834136 C1	16-03-2000

INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/09764

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F01N7/10 F01N3/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 25 49 256 A (VOLKSWAGENWERK AG) 5. Mai 1977 (1977-05-05) Seite 3, Absatz 3 -Seite 4, Absatz 1 Seite 7, Absatz 2; Abbildung ---	1-4,6-8, 10,11
X	US 5 404 721 A (HARTSOCK DALE L) 11. April 1995 (1995-04-11) Spalte 3, Zeile 45 -Spalte 4, Zeile 20; Abbildung 4 ---	1,2,4-6, 11
X	JP 62 211138 A (HITACHI METALS LTD;KUROSAKI REFRACTORIES CO) 17. September 1987 (1987-09-17) Zusammenfassung --- -/-	1,2,4,5, 11

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Dezember 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/12/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schmitter, T

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/09764

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>DE 198 34 136 C (DAIMLER CHRYSLER AG) 16. März 2000 (2000-03-16) Spalte 2, Zeile 55 -Spalte 3, Zeile 55; Abbildungen 1,2</p> <p>-----</p>	<p>1-3,6,8, 10,11</p>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 03/09764

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2549256 A	05-05-1977	DE 2549256 A1	05-05-1977
		JP 1454036 C	10-08-1988
		JP 52057563 A	12-05-1977
		JP 62025636 B	04-06-1987
		US 4264660 A	28-04-1981
US 5404721 A	11-04-1995	KEINE	
JP 62211138 A	17-09-1987	KEINE	
DE 19834136 C	16-03-2000	DE 19834136 C1	16-03-2000